（5）教養特別講義

高橋　和雄

平成 22 年度から，教養特別講義における安全・安心は当初の目的である 3 回を担当することになった。また，講義の教科書，参考書として「安全安心工学入門」を使用した。長崎大学の全学部に安全・安心の考え方と実際を講義できた。

平成 22 年度の担当は，次のとおりである。

月曜日 2 時間目　林　秀千人　吉武　裕　高橋和雄

水曜日 3 時間目　久保　隆　　馬越孝道　坂本麻衣子

金曜日 2 時間目　田中俊幸　　石松隆和

今年度は，久保　隆教員と田中俊幸教員の講義内容を紹介する。

教養特別講義（安全安心）実施報告書

久保　隆

講義概要

第 1 回　安全安心の基礎

レポート内容　「①「安全」と付く言葉を挙げよ、②安全装置の例を挙げよ、③ヒヤリとしたりハッとした事例を挙げ、どのような対策が必要か考えよ」

第 2 回　職場の安全・安心

レポート内容「①フェイルセーフ、フールプルーフの考えに基づいた安全対策の例を挙げよ、②イラストで示した作業現場について、潜んでいる危険を挙げよ、③フォークリフト作業に関するリスクアセスメントを試みよ」

第 3 回　環境の安全・安心

レポート内容「①有害化学物質として思いつくものを挙げよ、②なぜ生態系を守る必要があるのか考えよ、③安全な社会をつくるにはどうしたらよいか自由に考えよ」

講義のパワーポイントは別紙に記載

学生による授業評価

1）対象　経済学部，工学部

長崎大学「 学生による授業評価」集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201001
所属: 共同研究交流センター
氏名: 久保　隆
科目名(開講学部): 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数): 2010年6月2日(96枚)

設　問　文	相対度数(括弧内は実数)					回答数
	回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	
1.　シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	1.0% (1)	1.0% (1)	12.5% (12)	36.5% (35)	49.0% (47)	96
2.　授業は目的達成のため計画的に進められた。	1.0% (1)	2.1% (2)	7.3% (7)	44.8% (43)	44.8% (43)	96
3.　授業担当者の教え方は適切だった。	1.0% (1)	4.2% (4)	8.3% (8)	37.5% (36)	49.0% (47)	96
4.　授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	1.0% (1)	2.1% (2)	18.8% (18)	41.7% (40)	36.5% (35)	96
5.　自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	0.0% (0)	0.0% (0)	37.5% (36)	35.4% (34)	27.1% (26)	96
6.　自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	3.1% (3)	9.4% (9)	28.1% (27)	35.4% (34)	24.0% (23)	96
7.　総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	3.1% (3)	4.2% (4)	17.7% (17)	39.6% (38)	35.4% (34)	96

回答1: そう思わない，回答2: どちらかといえばそう思わない，回答3: どちらともいえない，回答4: どちらかといえばそう思う，回答5: そう思う

2）対象　医学部，薬学部

長崎大学「学生による授業評価」集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201102
所属: 共同研究交流センター
氏名: 久保　隆
科目名(開講学部): 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数): 2010年6月23日(86枚)

設問文	相対度数(括弧内は実数)					回答数
	回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	
1. シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	1.2% (1)	0.0% (0)	15.1% (13)	27.9% (24)	55.8% (48)	86
2. 授業は目的達成のため計画的に進められた。	1.2% (1)	1.2% (1)	8.1% (7)	33.7% (29)	55.8% (48)	86
3. 授業担当者の教え方は適切だった。	1.2% (1)	2.3% (2)	5.8% (5)	34.9% (30)	55.8% (48)	86
4. 授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	1.2% (1)	3.5% (3)	10.5% (9)	30.2% (26)	54.7% (47)	86
5. 自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	2.3% (2)	1.2% (1)	20.9% (18)	31.4% (27)	44.2% (38)	86
6. 自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	1.2% (1)	8.1% (7)	26.7% (23)	23.3% (20)	40.7% (35)	86
7. 総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	1.2% (1)	5.8% (5)	18.6% (16)	25.6% (22)	48.8% (42)	86

回答1: そう思わない，回答2: どちらかといえばそう思わない，回答3: どちらともいえない，回答4: どちらかといえばそう思う，回答5: そう思う

3）対象　医学部，薬学部

長崎大学「学生による授業評価」集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201203
所属: 共同研究交流センター
氏名: 久保　隆
科目名(開講学部): 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数): 2010年7月21日(92枚)

設問文	相対度数(括弧内は実数)					回答数
	回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	
1. シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	0.0% (0)	0.0% (0)	19.6% (18)	33.7% (31)	46.7% (43)	92
2. 授業は目的達成のため計画的に進められた。	0.0% (0)	0.0% (0)	22.8% (21)	35.9% (33)	41.3% (38)	92
3. 授業担当者の教え方は適切だった。	2.2% (2)	2.2% (2)	23.9% (22)	29.3% (27)	42.4% (39)	92
4. 授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	2.2% (2)	6.5% (6)	22.8% (21)	29.3% (27)	39.1% (36)	92
5. 自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	5.4% (5)	0.0% (0)	31.5% (29)	30.4% (28)	32.6% (30)	92
6. 自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	8.7% (8)	6.5% (6)	28.3% (26)	27.2% (25)	29.3% (27)	92
7. 総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	6.6% (6)	6.6% (6)	23.1% (21)	31.9% (29)	31.9% (29)	91

回答1: そう思わない，回答2: どちらかといえばそう思わない，回答3: どちらともいえない，回答4: どちらかといえばそう思う，回答5: そう思う

平成22年度教養特別講義

「安全・安心」

長崎大学共同研究交流センター
久　保　　隆

安全・安心の基礎

安全と安心

安全（Safety）
：身体あるいは物に損傷を受けるおそれが無い状態

安心
：心配が無くなって気持ちが落ち着く様子

ますます重要になっている「安全」

「安全第一、品質第二、生産第三」

20世紀初頭、相次ぐ労働災害による犠牲者に心を痛めた米国のある企業では、会社の経営方針を
「安全第一、品質第二、生産第三」と改めたところ、
安全だけでなく品質も生産も向上したという。
この理念は、その後、多くの企業に影響を与えている。

手工業→機械工業→さらに機械化

錯覚させない情報の伝え方

- ○情報は正確に、はっきりと
- ○情報は重複させる
- ○形・色・音が持つ意味を大切に
- ○指差し呼称

中央労働災害防止協会「入門　職場の安全衛生」より

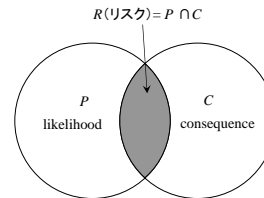
錯覚をしても大きな事故にしないために

フェイルセーフ(fail safe)
：誤った操作や動作、故障等によって
何らかの障害が発生することをあらかじめ想定し、
起きた際の被害を最小限にしようとする考え方。

フールプルーフ（fool proof）
：装置やシステム等の使用者が誤った操作をしても
危険な状況を招かないように、あるいはそもそも
誤った操作をさせないようにしようとする考え方。

職場の安全･安心

リスク(Risk)

望ましくない事象(エンドポイント)の**重大さC**と
発生する**可能性P**の度合い

R = f(重大さ、可能性)

古今書院「安全安心工学入門」より

被害の重大さ等に関する情報の例

薬品に添付されている危険有害性の絵表示

・飲んだり触ったりすると急性的な健康障害を
引き起こす場合があるもの

・短期又は長期にわたり、飲んだり触れたりしたときに
健康障害を引き起こす場合があるもの

・接触した金属又は皮膚等を損傷させる場合があるもの

・ある種の健康障害があるがその程度が比較的高くないもの

⋮

古今書院「安全安心工学入門」より

リスクアセスメント

危険性・有害性(ハザード)を洗い出し、
リスクの大きさを評価すること。

リスクアセスメントの手順
①有害性の特定、
②潜在的な被害の程度の評価、
③被害にいたる可能性の評価、
④リスクの総合判定

		ケガの程度			
		A 致命的	B 重大	C 中程度	D 軽度
怪我に至る可能性	a 確実である	5	5	4	3
	b 可能性が高い	5	4	3	2
	c 可能性がある	4	3	2	1
	d 可能性はほとんど無い	4	3	1	1

リスク(ランク)	優先度	
4～5	高	・直ちにリスク低減措置を講ずる必要がある。 ・措置を講ずるまで作業停止する必要がある。 ・充分な経営資源(人・物・金)を投入する必要がある。
2～3	中	・速やかにリスク低減措置を講ずる必要がある。 ・措置を講ずるまで使用しないことが望ましい。 ・優先的に経営資源を投入する必要がある。
1	低	・必要に応じてリスク低減措置を実施する。

作業名	危険性・有害性と発生の恐れのある災害(「～なので、～して」＋「～になる」)	リスクの見積もり			リスク低減措置案
		ケガの程度	可能性	優先度	
フォークリフト運搬作業					
フォークリフト運搬作業					

参考: 中央労働災害防止協会「入門 リスクアセスメント」

「4S」が安全で効率的な作業の基本

整理: いるものといらないものを分け、いらないものは処分する。

整頓: いるものを使いやすいように、分かりやすく収納する。

清掃: 通路や床、機械や机の周りなどの汚れやゴミを撤去する。

清潔: ホコリや油汚れなどを取り除いて、身の回りをきれいにする。

中央労働災害防止協会「進めよう職場の4S」 より

環境の安全・安心

～有害化学物質の安全管理を中心に～

環境リスク

人為活動によって生じた環境の汚染や変化（環境負荷）が、ヒトの健康や生態系に及ぼす有害な影響の重大性とその発生の可能性

☆有害化学物質による環境リスクを低減するには

○その物質の使用を禁止する。
（例：残留性有機汚染物質；POPs等）
→しかし、危ないと言われるものを全て禁止するわけにはいかない。

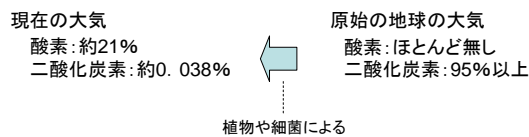
○その物質の使用量を制限する。

人間が生態系から得ているもの

例えば大気組成

現在の大気
酸素：約21%
二酸化炭素：約0．038%

原始の地球の大気
酸素：ほとんど無し
二酸化炭素：95%以上

植物や細菌による

今日の地球環境の基盤は生物によって形成されたところも大きい

生態系サービス

人間が生態系から享受する便益

供給サービス
食糧、繊維、燃料、遺伝子資源、装飾品の素材、淡水等

調整サービス
大気質の調節、水の浄化、土壌侵食の抑制、病害虫の抑制等

文化的サービス
文化的多様性、精神的・宗教的価値、審美的価値等

基盤サービス
土壌形成、光合成、栄養塩循環、水循環等

生態系を守ることの必要性

①野生生物の異常により生態系のバランスが崩れると、病害虫の増加等で農林水産業に影響し、食糧不足を起こす可能性があるため。

②生命の進化の中で残った様々な機能をもつ野生生物の遺伝子は、将来利用できる資源であるため。

③生態系による適切な物質循環が滞ると、人にも悪影響を与えるようになるため。

④生態系（野生生物）の異常は、人に対する悪影響の警報になるため。

⑤多様な生物の中にいることで安心と快適さが得られるため。

⑥生命を奪うことは、動物愛護の精神から倫理的に許されないため。

生態系に対するリスクの主な原因

①土地開発によるリスク

②乱取・乱獲によるリスク

③有害物質・栄養塩などの汚染によるリスク

④別地域からの侵入によるリスク

⑤地球温暖化に伴う気候変動によるリスク

教養特別講義（安全安心）実施報告書

田中　俊幸

講義概要

第 1 回　安全と安心について

レポート内容　「安全への心構え」

第 2 回　リスクマネジメントについて

レポート内容「身近なリスクを挙げ，リスクマネジメントを行う」

第 3 回　安全に関する各種法律，安全基準，電磁波がもたらす影響について

レポート内容「第 3 回目の講義または第 1 回～第 3 回の講義の感想」

講義のパワーポイントは別紙に記載

学生による授業評価

1）対象　歯学部，環境科学部

長崎大学「 学生による授業評価」 集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201601
所属: 生産科学研究科
氏名: 田中　俊幸
科目名(開講学部) : 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数) : 2010年5月28日(83枚)

設　問　文	平均点	度数分布					回答数
		1点	2点	3点	4点	5点	
1.　シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	4.29		1	12	32	38	83
2.　授業は目的達成のため計画的に進められた。	4.22	1	1	10	38	33	83
3.　授業担当者の教え方は適切だった。	4.25			11	40	32	83
4.　授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	3.83	2	3	25	30	23	83
5.　自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	3.98		2	24	31	26	83
6.　自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	3.76	5	6	19	27	26	83
7.　総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	4.10	2	2	12	37	30	83

点数の意味(1点: そう 思わない，2点: どちらかと いえばそう 思わない，3点: どちらともいえない，4点: どちらかといえばそう 思う ，5点: そう 思う)

2）対象　歯学部，環境科学部

長崎大学「 学生による授業評価」集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201702
所属: 生産科学研究科
氏名: 田中　俊幸
科目名(開講学部): 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数): 2010年6月18日(84枚)

設　問　文	平均点	度数分布					回答数
		1点	2点	3点	4点	5点	
1. シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	4.45			4	38	42	84
2. 授業は目的達成のため計画的に進められた。	4.52			6	28	50	84
3. 授業担当者の教え方は適切だった。	4.33		2	9	32	41	84
4. 授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	3.94		2	25	33	24	84
5. 自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	4.00		2	21	36	25	84
6. 自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	4.05	1	4	15	34	30	84
7. 総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	4.32		3	7	34	40	84

点数の意味(1点: そう 思わない，2点: どちらかといえばそう 思わない，3点: どちらともいえない，4点: どちらかといえばそう 思う，5点: そう 思う)

3）対象　工学部

長崎大学「 学生による授業評価」集計結果(2010年度前期)

受付番号: 2010056000201803
所属: 生産科学研究科
氏名: 田中　俊幸
科目名(開講学部): 教養特別講義(全学教育)
実施日(回収枚数): 2010年7月16日(83枚)

設　問　文	平均点	度数分布					回答数
		1点	2点	3点	4点	5点	
1. シラバスは，授業の目標や計画及び評価方法を適切に示していた。	4.37		1	7	35	40	83
2. 授業は目的達成のため計画的に進められた。	4.43			6	35	42	83
3. 授業担当者の教え方は適切だった。	4.41		1	7	32	43	83
4. 授業担当者は，学生が質問や相談をしやすい環境・雰囲気作りを行った。	3.94	1	4	20	32	26	83
5. 自分は，シラバスに記載された授業目標を達成することができた。	4.13			18	36	29	83
6. 自分は，この授業によって学習意欲が喚起された。	4.08		3	16	35	29	83
7. 総合的にみて，この授業は自分にとって満足できるものであった。	4.25			10	40	30	80

点数の意味(1点: そう 思わない，2点: どちらかといえばそう 思わない，3点: どちらともいえない，4点: どちらかといえばそう 思う，5点: そう 思う)

教養特別講義

安全・安心第１回

生産科学研究科
(工学部電気電子工学科兼務)
安全工学教育センター　情報管理部門
田中俊幸

安全・安心の科学とは？

日本政府の重要政策課題
:安全・安心なる社会の構築

どのような社会？

学問分野は確立されていない

今日の講義内容

1.安全・安心とは何？
2.安全・安心を具体的に考える。

みなさん自身は安全・安心をどのように考えていますか？

きっかけ・手助け

安全・安心とは

安全:危害または損傷・損害を受けるおそれのないこと。危険がなく安心なさま。(goo辞書)
安心:心が安らかに落ち着いていること。不安や心配がないこと。(goo辞書)

安全　:　safety , security
安心　:　peace of mind, freedom from care, relief
safety, security　(安心する:feel [take it] easy?)

英語では安心を意味する本来の言葉はない。(概念がない)

安全 → 技術的な問題

危険がなく安心なこと。傷病などの生命にかかわる心配、物の盗難・破損などの心配のないこと。また、そのさま。「家内の―を祈る」「―な隠れ家」「荷物の―な輸送」

安心 → 気持ちの問題

気にかかることがなく心が落ち着いていること。また、そのさま。「列車で行くほうが―だ」「―して任せられる」

大辞泉より引用

安全について

プロフェッショナル：

要求に応じた仕様のもとに、期間・予算などが限定された中で、安全を実現。

⇒ あらゆる状況を想定して、対応することは不可能。

⇒ みんなが許容できる危険範囲で安全を確保。

（リスク管理）

安全の難しさ　＊アメリカの事例＊　（長谷川俊明著『訴訟社会アメリカ』）

・10代の女性がローソクにオーデコロンを振り掛けて、部屋の中に香気を漂わせようとしたところ、気化したアルコールが炎上し、居合わせた友人がやけどを負った。

・雨にぬれたペットの犬を乾かしてやろうとオーブンに入れた結果、犬が焼け死んでしまった。

・天井から落ちてケガをした強盗が、家主に対して賠償金を請求した。

独　ウルリッヒ・ベック（Ulrich Beck）

現代社会の構造とその特性などの解明を「リスク」という言葉の概念を借りて試みた.

リスク社会：現代の複雑な高度技術社会
私たちは多様なリスクに囲まれて生活している

安全・安心の科学

安全で安心して暮らせる社会を構築する考え方と方法論を研究し，その成果を“リスク社会”に実装するための具体的な道筋を見いだす

安全・安心なる社会とは何か？
実現すべき安全・安心とはどのようなものなのか？
➡ 科学的な検討

「安全・安心」の問題を考える方法論

本講義では
安全・安心をリスクという言葉と概念から眺め検討する

リスク(risk)とは？

・予測できない危険，危険で損害を受ける可能性(大辞林：三省堂)
・危険。危険度。また、結果を予測できる度合い。
予想通りにいかない可能性。保険で損害を受ける可能性(大辞泉)

リスクという用語は分野や対象とする事柄によって多様に使用され，単純な整理が難しい.（多様性）

⬇

共通的なベース概念：不確実性(uncertainty)

事象の生起とその結果の不確実性を前提
・事象や現象のもつ統計的変動性や偶発性に起因
・現象生起に関する知識不足や知識の欠落に起因

⬇

単なる「知らない」,「分からない」ではない

高度な科学技術システム ➡ 必ず「非知」の部分が存在する

⬆

原因 { 科学技術の複雑性
専門性分化が原因

新しい科学技術の開発を可能にする「知」には必ず盲点「非知」が存在することを理解すべき

？ ~~技術システムに起因するリスク~~
~~→ 科学技術の不完全さ，欠陥，不備が原因~~

開発された技術そのものが悪いわけではない．使い方も正しい

大きな利便性を得ようとする行為からリスクが発生

1. ミートポープ偽装

『ウィキペディア（Wikipedia）』

ミートホープ会社概要：1976年創業。食肉の加工と販売。

従業員は約100人、グループ全体で500人程度（2006年1月現在）。文部科学大臣表彰創意工夫功労賞を受賞　2006年「挽肉の赤身と脂肪の混ざり具合を均一にする製造器」（後に返上）。

2006年チャーシュー添加物の基準値オーバーで業務停止命令。

2007年牛肉ミンチの品質表示偽装事件。自己破産。

牛肉ミンチの品質表示偽装事件

2007年6月20日、北海道加ト吉（加ト吉の連結子会社）が製造した「COOP牛肉コロッケ」から豚肉が検出された。

記者会見で当初同社社長は否定が、元社員らの証言で関与を認めた。

そのほか、消費期限の改ざん、腐りかけ肉の混ぜ込みなど

創業間もなくから始まり、後に常態化したと見られている。

ミートホープ社長は「半額セールで喜ぶ消費者にも問題がある」

「取引先が値上げ交渉に応じないので取引の継続を選んだ（コストダウンのため異物を混入させた）」など他者に責任を転嫁する発言。

この事件は内部告発が発端。

2008年3月19日に不正競争防止法違反（虚偽表示）と詐欺の罪で懲役4年の実刑判決。社長は「早く罪を償いたい」と控訴せず判決は確定。

2.エスカレータのサンダル事故

『ウィキペディア（Wikipedia）』

- 2006年、クロックスやビーチサンダルといったやわらかく、曲がりやすい靴では摩擦によって靴が溶けエスカレーターに挟まって、子供が怪我するという事故があった。（米国）
- 2007年5月以降、クロックスを履いた人がエスカレーターに足を挟まれる事故が発生。（日本）
- 追加実証実験でエスカレーターの事故率が高く、正しい使用で防止できるが製品の構造上も問題があると発表した。
- 現在も販売中

クロックスHP

3.赤福の消費期限偽装

『ウィキペディア（Wikipedia）』

- 2007年10月夏場に製造日と消費期限を偽ったことがあると情報。出荷で余った餅を冷凍保存して、解凍した時点を製造年月日に偽装して出荷していた。偽装は、未出荷のものもあれば、配送車に積んだまま持ち帰ったものもあった（まき直し）。
- 2004年9月6,054,459箱（総出荷量の約18%）が偽装、日常的。
- 食品衛生法違反、無期限営業禁止処分。
- まき直し行為は十数年前から地元保健所が把握。
- 製造日偽装は34年前、 40年前から行っていた。
- 冷凍設備の撤去、老朽設備の改修。製造ラインに、製品の再包装・再出荷と言った不正行為を防止するため、包装紙だけでなく、折箱の側面にも印刷する印字装置も設置。

教養特別講義:(安全・安心)

4.六本木ヒルズの回転ドア事故『失敗百選』

- 二階正面入口で、母親と観光の6歳男児が大型自動回転ドアに挟まれて死亡。
- 回転ドアの重量が重く、停止動作開始後に停止するまでに時間がかかること、男児がセンサの死角に入り緊急停止が働かなかったことが主な原因。
- 原因 1.回転ドアの回転部が重すぎた。本回転ドアのオリジナルは1トン以下。それが2.7トンの重量。
- 2.センサーに死角があった。ドア天井のセンサーの感知距離の設定が約120cmに対して、男児の身長が117cmであり死角に入ってしまった。
- 3.制御安全への過信。危険をセンサで感知して緊急停止させる「制御安全」に頼る設計。重たいので慣性力で完全に停止するまでには25cmも動くようになっていた。
- 4.安全管理の欠如。1年弱の間に、大型回転ドア12件、小型回転ドア10件の事故が発生していた。大型のうち7件はいずれも8歳以下の子供が挟まれ今回と類似であったが、駆け込みを防止するための簡易ポールを立てるなどの簡便な対応で終わっていた。

教養特別講義:(安全・安心)

5.シュレッダー事故『ウィキニュース』

- 東京新聞によると、シュレッダーを使って子供たちが指を切断する事故が全国で相次いで発生していることが経済産業省の報告で明らかになった。
- 問題のシュレッダーはアイリスオーヤマ（以下・アイリス）とカール事務機（以下・カール）の2社。
- 2006年3月、静岡市の2歳の女子が両手を挟まれて指9本を切断。
- 7月には東京都で2歳の男子が左手2本の指を切断。
- シュレッダーには「子供には触らせないようにすること」と注意書きされているが、経済産業省は「それをより一層注意する必要がある」としている。
- アイリスは同社のウェブページで、投入口が広い5製品を無償で交換する通知を行っている。またカールも同様にウェブページで、事故が発生した1製品を同社着払いで交換する通知を行っている。
- この2件以外に全国各地で同じような事故例が5件発生していることがわかった。1997年や2000年の報告もあるという。

教養特別講義:(安全・安心)

6.三菱自動車のリコール隠し『失敗百選』

- 事例概要 三菱自動車のリコール隠し発覚の発端は、トレーラーのタイヤハブの破損事故である。2002年1月10日に、重機を運ぶ大型トレーラーから走行中にタイヤがはずれて転がり、歩いていた主婦にぶつかり、死亡した。一緒に歩いていた長男と次男も軽いけがをした（100kgほどある）。
- トレーラーのタイヤハブの破損が原因である。三菱自動車製の大型車のハブ破損事故は1992年以降に計57件発生し、うち51件で車輪が脱落した。三菱自動車は一貫してユーザー側の整備不良としたが、2004年3月、製造者責任を認めて国土交通省にリコールを届け出た。
- 経過 横浜市瀬谷区で起きた三菱自動車の大型トレーラーの事故以前にも、ハブ破損によるタイヤ脱落事故が数多く起きていたことが判明した。また、本件への三菱自動車のリコール（無償回収・修理）対応は極めて悪く、事実の隠蔽と虚偽報告が繰返された。最終的には、製造者責任を認め、リコールを届け出。

教養特別講義:(安全・安心)

6.三菱自動車のリコール隠し 続き

原因 リコールをせず、違法なヤミ改修で対応した理由として、下記が指摘されている。

○ リコールすれば莫大な費用がかかり、成績に響くので、関係部署から市場品質部にリコール回避の圧力がかかり、それに従わざるを得なくなった。

○ 製造、設計、技術部門などで不具合の原因を作った者は社内処分を受けるので、関係者はその処罰から逃れたがった。

○ 顧客に軸足を置かない企業優先の論理が、経営者（幹部）に横行している。

○ 権力、権限が経営者（幹部）に集中した縦割り組織で、指示待ち社員の集合体になっている。

教養特別講義:(安全・安心)

7.トヨタ自動車のリコール隠し『Wikipedia』

2007年3月(米) トヨタ・タンドラの「アクセルペダルの戻りが悪い」という苦情
2008年末(欧) 「アクセルペダルが戻りにくい」というクレーム
トヨタは「安全性に問題はない」と主張
2009年8月(米) レクサス・ES350が、フロアマットを二重に敷いたことにより暴走し、4人が死亡する事故が発生
トヨタは「適切にマットを固定し、二重に敷くようなことをしなければ、トラブルは発生しない」と主張
2010年1月19日 米国道路交通安全局（NHTSA）幹部と会談したトヨタ自動車幹部2人はペダルに問題があることは1年以上前から知っていた発表

リコールの発表

2009年11月25日 米国内で販売した8車種の乗用車計約426万台を対象にペダルの無償交換などのリコールを発表
（事故についてトヨタは自社の責任を否定）
2010年1月21日 フロアマットとは関係なくアクセルペダルが元の位置に戻りにくい不具合発生の可能性があるとして、アメリカ国内で販売した「カローラ」や「カムリ」、「RAV4」、「セコイア」、「タンドラ」など計8車種約
230
万台についてリコールを実施すると発表
トヨタは社内調査によりアクセルペダルの一部に、摩耗により動きにくくなる事例を発見

2010年1月27日　5車種109万台の追加リコールが発表
2010年1月29日　欧州市場で8車種最高180万台のリコールが発表
2010年1月28日　中国においてもリコールが発表
RAV4全世界でリコールと自主改修を合わせ、700万台が対象
2010年1月　米運輸省 (USDOT) は、リコール対象車の不具合について、「エンジンの電子スロットル制御システムが原因の可能性がある」と声明
トヨタ側は「電気系統に不具合はない」と主張
トヨタの回答書：運転者が意図しない急加速が起きた際、ブレーキをアクセルより優先させる「ブレーキオーバーライド･システム」を、2010年より順次大半のトヨタ車に搭載する方針であり、2009年11月からカムリなど5車種に既に導入した
2010年2月12日、「タコマ」のプロペラシャフトに亀裂が入り暴走する恐れがある事が製造過程で判明し、北米でアメリカでの8,000台を初めとした約1万台のリコールを発表。

日本におけるリコール
2010年2月2日　ZVW30型プリウスのブレーキに関する不具合が日本国内で国土交通省に13件、アメリカでも102件
調査により不具合の原因はABSであることが判明
不具合はリコールの基準に達していなかった。

2010年1月末以降の生産車にはコンピュータのソフトウェア変更が行われ、それ以前の販売分についても改良が検討され[15]

2月6日　同車約20万台の日本国内でのリコールが発表。

2月9日　プリウス20万台と共に、同車とブレーキシステムを共有しているプリウスプラグインハイブリッド、SAIおよびレクサス･HS250hのリコールを国土交通省に届け出た

みなさんは、これらをどう思いますか。もし自分が当事者だとすると、正しく対処することができますか。

第1回目レポート課題

安全への心構えに関するレポート
･安全について例を上げ、自分の考えをまとめて下さい。

安全（Safety)を行うには。

安全を行うことが、そう簡単ではないこと。

偽装は今でもいたるところで存在

（長崎県内の食料品に対する表示についても数十件の是正勧告が出ています。→現在は対処済み？）

- 安全･安心な社会を作るためには、科学技術などに頼る依存型の考えではだめ！。
- 情緒的な安全のイメージを言うばかりでは、原因を誰かに押し付けるだけで解決にはならない。 ➡ いじめが発生。

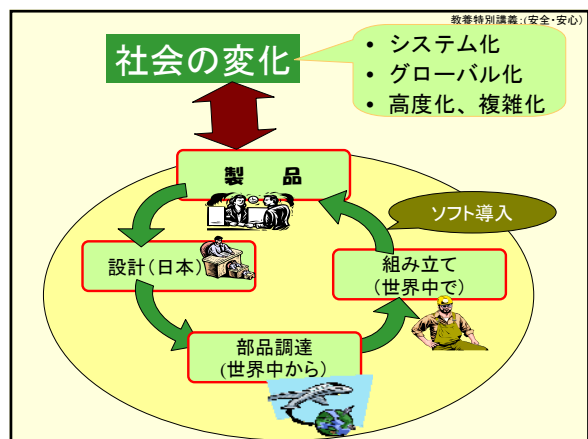
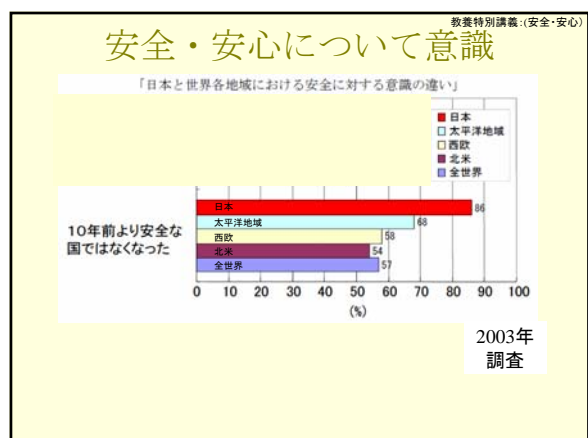
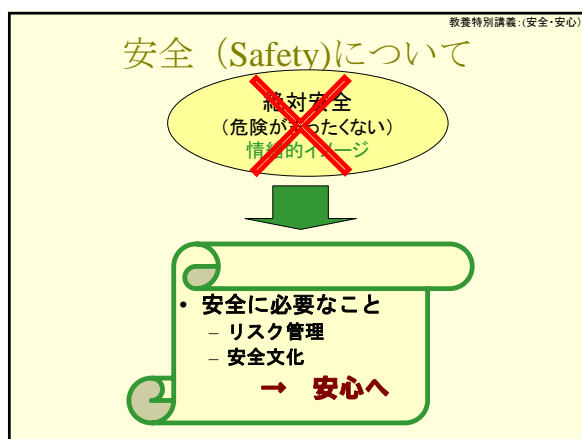
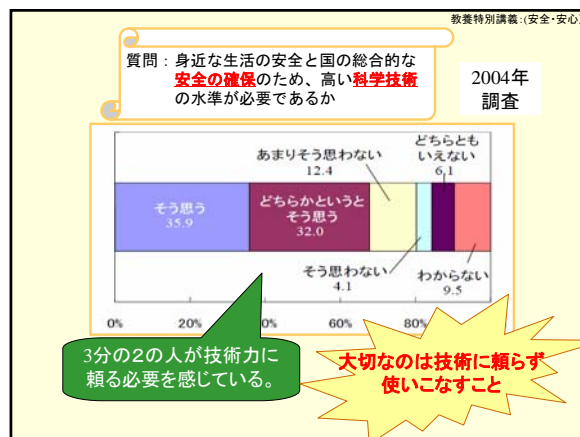
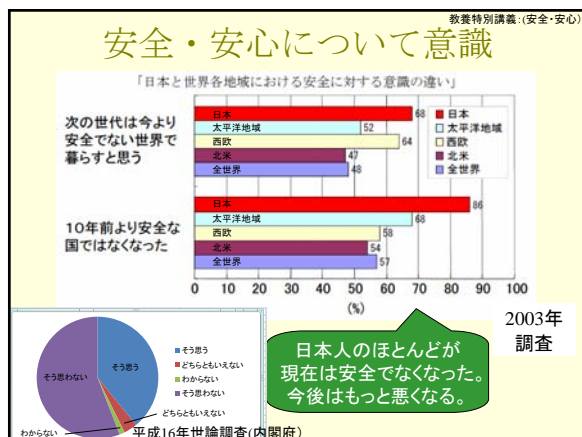
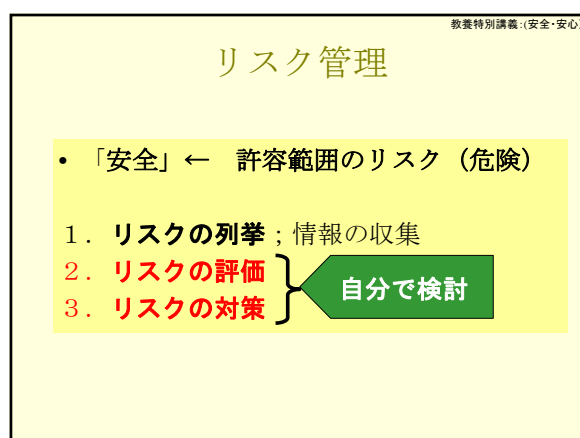
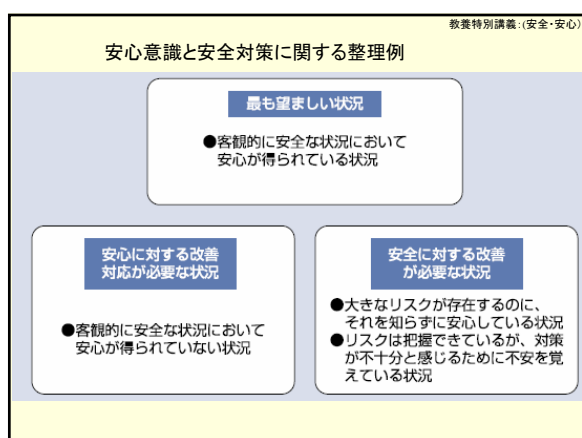
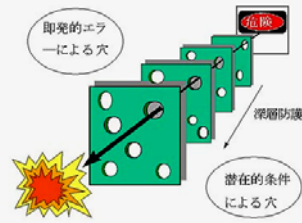
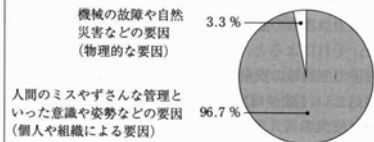
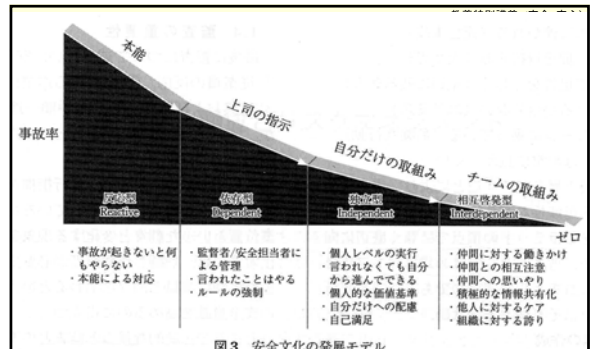



表 1. 文部科学省主催の懇談会による安全と安心についての解釈

安全とは	安全とは、人とその共同体への損傷、ならびに人、組織、公共の所有物に損害がないと客観的に判断されることである。ここでいう所有物には無形のものも含む。
安心について	安心については、個人の主観的な判断に大きく依存する。当懇談会では安心について、人が知識・経験を通じて予測している状況と大きく異なる状況にならないと信じている こと、自分が予想していないことは起きないと信じ、何かあったとしても受容できると信じていること、といった見方があげられた。
安全・安心な社会の概念	・リスクを極小化し、顕在化したリスクに対して持ちこたえられる社会 ・動的かつ国際的な対応ができる社会 ・安全に対する個人の意識が醸成されている社会 ・信頼により安全を人々の安心へとつなげられる社会 ・安全・安心な社会に向けた施策の正負両面を考慮し合理的に判断できる社会

出所：「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」報告書（2004 年 4 月）

安全･安心を得るため

- 危険なことがなにか、どの程度かを日ごろから把握しておく
- 些細な変化などに気をつけて、周りの人と情報を共有する
- 危険から避けるための具体的な方法を、日ごろから話し合い、行動する
- 自らが動かないと安全は得られない。安心できない

実　践

リスク管理＋安全文化

教養特別講義:(安全・安心)

安全・安心を脅かす要因の分類

大分類	中分類
犯罪・テロ	犯罪・テロ、迷惑行為
事故	交通事故、公共交通機関の事故、火災、化学プラント等の工場事故、原子力発電所の事故、社会生活上の事故
災害	地震・津波災害、台風などの風水害、火山災害、雪害
戦争	戦争、国際紛争、内乱
サイバー空間の問題	コンピューター犯罪、 大規模なコンピュータ障害
健康問題	新興・再興感染症、病気、子供の健康問題、医療事故
食品問題	O157 などの食中毒、残留農薬・薬品等の問題、 遺伝子組換え食品問題
社会生活上の問題	教育上の諸問題、人間関係のトラブル、育児上の諸問題 生活経済問題、社会保障問題、老後の生活悪化
経済問題	経済悪化、経済不安定
政治・行政の問題	政治不信、制度変更、財政破綻、少子高齢化
環境・エネルギー問題	地球環境問題、大気汚染・水質汚濁、室内環境汚染、 化学物質汚染、資源・エネルギー問題

表2. 5つのリスク要因の本アンケート上の定義

リスク要因	本アンケート上での定義
地震災害	地震による揺れや津波によって死傷したり、家屋等が損壊するおそれ
交通事故(※)	自動車の運転中あるいは歩行中等に自動車事故に遭遇し死傷するおそれ
食品リスク	牛海綿状脳症(BSE)、食中毒、食物アレルギーなどが発症したり、食品中の添加物、残留農薬、環境ホルモン等によって健康を害するおそれ
犯罪	強盗、空き巣、ひったくりなど、ある程度は自らで対策が可能な犯罪に遭うおそれ(殺人、誘拐、放火などは含まない)
感染症	SARS、鳥インフルエンザ、狂犬病などの感染症やエイズなどの性感染症に罹るおそれ

(※)厳密には「路上交通事故」もしくは「自動車事故」とすべきであるが、アンケート上では一般的に馴染みが深い「交通事故」という単語を用いて定義・提示した。

作成:三菱総合研究所

アンケートで記載した対策一覧

地震

地震
自分の家の耐震診断をしたり, 耐震補強を実施した
家具や冷蔵庫などを固定し転倒を防止している
ガスを使わないときは元栓を閉める
消化器や水を入れたバケツを準備している
いつも風呂にためおきしている
食料や飲料水を準備している
非常持ち出し用衣類・毛布などを準備している
携帯ラジオ・懐中電灯・医薬品などを準備している
貴重品などをすぐ持ち出せるように準備している
電話が通じない場合の家族との連絡方法などを決めている
近くの学校や講演などの避難する場所を決めている
家族が離ればなれになったときの落ち合う場所を決めている
地震保険に加入している
防災訓練に積極的に参加している

交通事故

交通事故
安全性の高い車を購入する
定期的にメンテナンスする
交差点で左右確認する(歩行時)
披露時に運転しない(運転時)
スピード違反しない(運転時)
少量でもアルコールを飲んだら, 運転しない
交通事故の任意保険に入っている
交通安全講習会に参加している
応急処置の講習を受けている

食品リスク

食品リスク
食品の表示ラベルをよく見てから購入する
遺伝子組み換え食品は購入しない
有機野菜や無農薬野菜を選んで購入する
添加物を使用した食品は極力購入しない
産地が明記されたものを極力購入する
輸入の肉・果物は極力購入しない
国内でBSEの牛が発見された際, 当面, 牛肉を食べるのを避けた
マグロやキンメダイに含まれる水銀が比較的多いと報道があった際, これらを食べるのを避けた
こまめにまな板を消毒する
なるべく弁当や惣菜や外食を避け, 新鮮な食材で手作りする
食品安全に関して本やインターネットから情報収集している
食品の安全性に関する報道に注意している
賞味期限が切れた食品は食べない
食品安全の講習会に参加している

防犯

防犯
住宅の警備システムを導入した
防犯カメラやカメラ付きインターホンを導入した
金庫を購入した
車両盗難防止装置を購入した
玄関の鍵を2つ取り付けたり,ピッキングに強い鍵に取り替えた
確実に戸締まりする
深夜は一人では歩かない
旅行等で数日間家を空けるときは, 隣家等に声をかけるようにしている
近所の人に会うと挨拶したり,町内会の催しに参加するなど近所づきあいをしている
見知らぬ来客に対しては, カメラ付きインタホンやドアスコープで相手を確認後にドアを開ける
スタンガン,催涙スプレー, ひったくり防止ネットなどを準備している
防犯に関して本やインターンネットから情報収集している
日頃使用する建物の非常口を知っている
盗難保険などに入っている
防犯講習会などに参加している
町内会などの防犯パトロールに参加している

感染症

感染症
バランスのよい食事や十分な睡眠をとる
室内を清潔にし,適度に湿度を保つ
食物や飲料水に関して生ものを避ける
不特定多数との性的接触を避ける
配偶者や恋人以外との性的接触の際にコンドームを使う
傷口を消毒する
インフルエンザが流行する時期になると予防接種をする
海外旅行の際に予防注射をする
こまめにうがいや手洗いをする
感染症に関して本やインターネットから情報収集している

表４．アンケート対象者の構成比

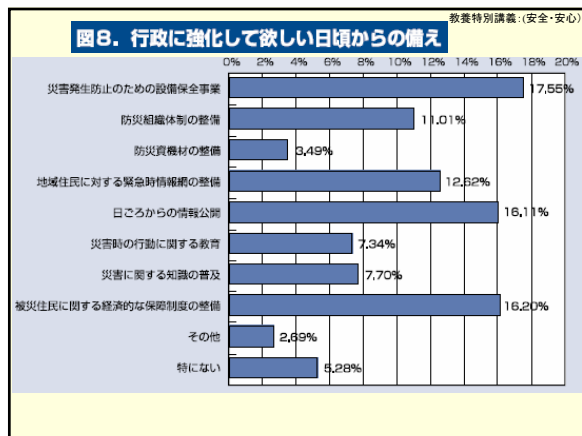
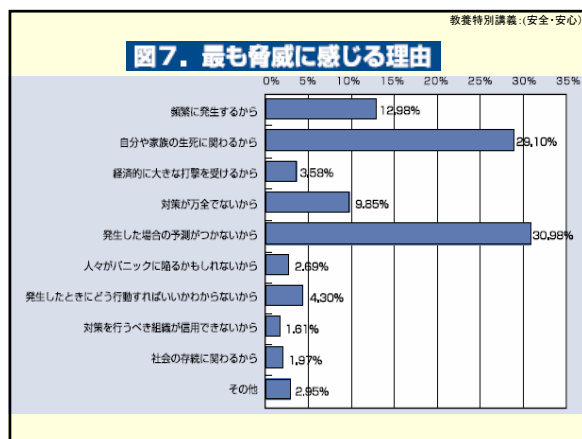
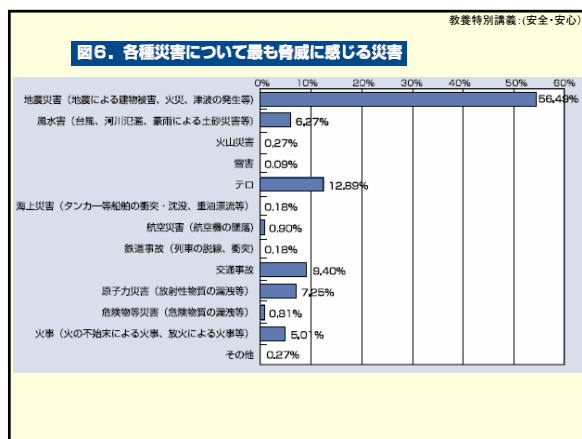
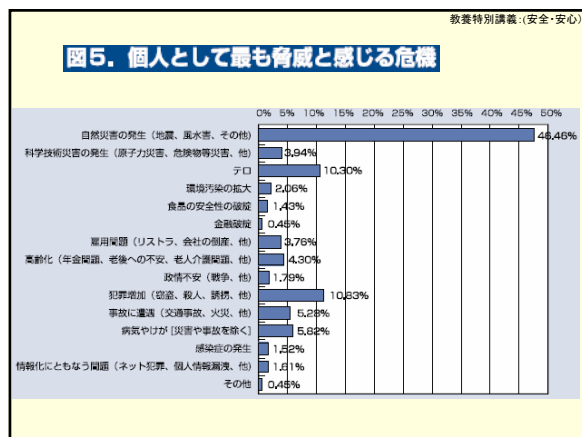
		全　体	地　域			
			都市部		その他の地域	
全　体		1,117	442	39.6%	675	60.4%
性別および年齢による区分	男性：20～29才	133	51	38.3%	82	61.7%
	男性：30～39才	137	50	36.5%	87	63.5%
	男性：40～49才	179	96	53.6%	83	46.4%
	男性：50～59才	135	49	36.3%	86	63.7%
	女性：20～29才	130	51	39.2%	79	60.8%
	女性：30～39才	133	48	36.1%	85	63.9%
	女性：40～49才	134	48	35.8%	86	64.2%
	女性：50～59才	136	49	36.0%	87	64.0%

教養特別講義:(安全・安心)

表６．「自らが被害を受ける頻度」に関する回答者の分布

人もしくは件あたりの遭遇頻度*[1]	地震災害	交通事故	食品リスク	犯罪	感染症
10年に１回	23.7%	64.5%	61.5%	61.5%	43.5%
30年に１回	28.0%	21.8%	21.4%	21.3%	27.8%
50年に１回	30.6%	9.0%	9.4%	11.5%	16.5%
100年に１回	15.1%	3.9%	6.0%	4.4%	8.9%
300年に１回	2.2%	0.5%	1.2%	0.6%	2.2%
300年に１回もない	0.3%	0.3%	0.5%	0.7%	1.1%

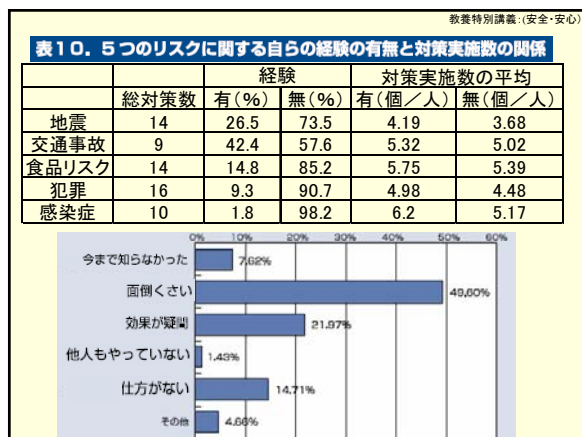
注）■は、表７に示す「遭遇頻度」の値に対応する箇所を示している。

表７．実際のリスク要因の発生頻度（試算に基づいた理論値）

代表値		国内発生件数（人もしくは件／年）	人もしくは件あたりの遭遇頻度*[1]
①地震災害	地震災害による死者・行方不明者・負傷者及び住家全半壊・住家全焼の合計数	17,045	7,487年に１回
②交通事故	交通事故による死傷者の合計発生数	1,189,133	107年に１回
③食品リスク	食中毒による患者発生数	29,355	4,347年に１回
④犯罪	窃盗認知件数	2,377,488	54年に１回
⑤感染症	感染症及び結核の患者発生数	2,575,978	50年に１回

出所：三菱総合研究所

表10．５つのリスクに関する自らの経験の有無と対策実施数の関係

		経験		対策実施数の平均	
	総対策数	有（%）	無（%）	有（個／人）	無（個／人）
地震	14	26.5	73.5	4.19	3.68
交通事故	9	42.4	57.6	5.32	5.02
食品リスク	14	14.8	85.2	5.75	5.39
犯罪	16	9.3	90.7	4.98	4.48
感染症	10	1.8	98.2	6.2	5.17

リスクの定量化

リスク：事象が実現されるか否かの度合い（蓋然性（がいぜんせい））の測度が
与えられたもの

蓋然性：事象が実現されるか否か、またはその知識の確実性の度合

広義のリスク：確率モデルで定義できず蓋然性の定量的な尺度がない
（科学技術の分野では対象としない）

予測し得る不確実性
- ・事態の発生可能性（事象の生起確率）→　純粋リスク
- ・予想される結果からの乖離（かいり）　→　投機的リスク

経営学的な狭義のリスクで，損失などの不利益な事態と同時に
利得の可能性も含まれる

投機的：偶然に得られる大きな利益をあてにして物事を行うさま
乖離：そむきはなれること。はなればなれになること。

純粋リスク
自然災害，各種事故，環境汚染,企業の賠償責任，テロの脅威

災害リスク
科学技術システムによる事故，環境汚染などのハザード(危険源）

P　(probability , likelihood見込み，可能性)
：災害・危険事象の生ずる確からしさ

C　(magnitude of consequence結果の大きさ)
：災害・危険事象が生じたときの結果・その重要性

R　(risk)　:　C　∩　P

リスクマトリックス

損害の大きさ　C×P

生起確率（P）	小	中	大
高	b	a	(a)
中	c	b	a
低	c	c	a

結果の重大性・被害規模(C)

c:低リスク
b:中リスク
a:高リスク
(a)：現実にはあり得ない

実際はリスクマトリクスの多次元化が必要

環境の分野では
エンドポイント・・・最終的に避けるべき望ましくない事象

エンドポイントの生起確率をリスクと定義する場合がある.

災害リスクの工学的表現

災害シナリオ　s_i　:　危険源が顕在化し災害として生ずる結果
に至るまでの経緯とプロセス
シナリオSiの生起確率　p_i：　頻度的意味での確率
シナリオSiの結果　c_i：　被害の大きさ

災害リスクの基本表現

$R = \langle s_i, p_i, c_i \rangle \quad , \quad i = 1, 2, 3, \cdots, N$　➡　具体的な数値化は
一義的ではない

表現の一例

$R = \sum_{i=1}^{N} c_i p_i$　リスクの次元は結果の単位と同じ
被害期待値［損失・被害の大きさ／時間］

リスクの計算例

総人口2億人のある国において，年間150万回の自動車事故が生じ，
うち事故3000回で1回が死亡する場合を考える．このとき，国全体の
自動車事故死亡リスク*R1* と個人当たりのリスク*R2* を求めよ．

解

$$R1 = \left(15\times10^{6}\left[\frac{事故}{年}\right]\right)\times\left(\frac{1}{3000}\left[\frac{死亡}{事故}\right]\right) = 5\times10^{3}\left[\frac{死亡}{年}\right]$$

$$R2 = \left(5\times10^{3}\left[\frac{死亡}{年}\right]\right)/\left(2\times10^{8}\left[人\right]\right) = 2.5\times10^{-5}\left[\frac{死亡}{人年}\right]$$

R1：社会的リスク　，R2：個人リスク

安全文化とは

理念：技術システムに係わる人間の生命・健康・安全が最優先されるべきである

組織安全文化の定義

安全に対する組織並びに構成員の示す態度，信念及び特性の総合体であって，安全問題が最優先であり，その重要性を組織及び構成員がきちんと認識し，自ら思考・作業する行動様式の体系

（トップと個人がそれぞれに高い意識を持ち自主的に行動する）

安全文化を醸成するための要因

- 安全活動への積極的な参加が評価され，インセンティブがある
- リスク情報の共有と透明性と説明責任が明確になっている
- 潜在リスクの発見，リスクアセスメントに関する組織的な学習がなされている
- リスク認知と感知能力がブラシアップされるようになっている

医療事故防止のためのリスクマネジメントの例

第一段階では、**病院の最高責任者が全員の前で「インシデントレポート（ヒヤリハット記録）を人事管理に使用しない」ことを宣言し、このことを厳守することである。**そして、インシデントレポートなどによって軽微な事故を含めた報告をどれだけ把握できているかを評価する必要がある。そのために以下のことをチェックする。

1.①目安としてベッド数の2倍程度のインシデントレポートが集められているか
2.②医師がどのくらい提出しているか
3.③薬剤・注射関係のレポートの比率が半分以下かどうか

医師がある程度提出しており、薬剤・注射関係のレポートが半分以下であれば、その病院のほとんどのインシデントケースがレポートで提出されていると判断される。

第二段階では、このレポートを分析してフィードバックできているかどうかが問題である。最近では、多くの医療機関でかなりのインシデントレポートが集まっている。膨大な数のレポートを片手間で分析してフィードバックできるかどうかが課題となる。最近では専任のリスクマネジャーが選任されてきており、中心となってインシデントケースをしっかりと分析して事故防止のための有効なフィードバックができれば、情報が共有化されたことになる。日本大学医学部付属板橋病院では平成13年3月から「ヒヤリ・ハット通信」を毎月発行している。前月に提出されたインシデントレポートの概数を掲載し、具体的な危険性のある実例（例えば判読し難い医師の指示書や誤解を招き易い表現など）や具体的な部署での事故防止の取り組みなどを紹介している。特徴としてマル秘とせず、下部に「このヒヤリハット通信は、職場の適切な場所に貼って頂き、次号が配布されたらマニュアルにファイルし、いつでも見られるようにして下さい」と記載されている。

第三段階では、得られた教訓をマニュアルに活かしているかどうかである。医療事故防止マニュアルが現実に即しており、絵に描いたモチになっていないかが問題である。分担して執筆していると、薬剤の使用説明書のように小さい字で詳細に書かれたマニュアルになりがちであるが、できれば1部門について1頁位にとどめ、基本的な事項を大きなゴシック体で簡潔に記載することが望まれる。何故なら、自分達の部署でこれだけは守ろうと決めることであり、もし、これに違反した場合には大きな問題が発生するからであろう。その点では、努力目標ではなく必須事項を提示して、毎年順次に改訂していくべきであろう。最近ではポケットマニュアルを作成して、常時携帯している病院も増加している。これも順次改訂していく必要があり、差し替えができるタイプの手作りの形態で、大きな文字で表示されているものが望ましい。
平成12年7月より特定機能病院（全国の大学付属病院と国立循環器病センターと国立がんセンター）で新しい医療事故安全対策体制が開始され、平成13年4月から国立病院でも同様な体制が開始され、平成14年10月より全ての病院（9,000）と有床診療所（16,000）を対象に医療安全管理体制が確立されていない場合には減産という新しい施策が導入された。

リスク～己を知らないことが最大のリスクである。己を知り、他を知る

リスクの例　http://www.art-m.org/m/risk/r-con/index.htm

1 <潜在的リスク例>
- 読もうと思っている資料 → 必要なときなし
- 家計の未把握 → 肝心なときにお金がない
- たまった掃除 → 人がくるときには間に合わない
- 手帳の記入漏れ → アポイントを忘れる
- 不明確な目標 → ～ぐらいではどこまでやるのかわからない
- 運動不足 → 病気、事故
- 過剰なストレス → うつ病等、病気
- 本当はなにがしたい？→気が付いたときに自分の人生とお別れ　死という最大のリスク

2 <コミュニケーションリスク>
- 勤め先→上司との関係　左遷？
- 家庭→親、夫婦、子供　記念日、約束の勘違い、けんか、別れ？
- 仕事上→取引先、顧客　商談の失敗、セールスマン→笑顔がなければ物も売れない

3 <自分の環境リスク>
交通事故→引き起こす、被害者になる
強盗→お金をとられる、ケガをする
殺人→被害者になる、正当防衛等
地震→ケガ、死亡、財産、家、家族失う
勤め先倒産→給与、財産、家族
リストラ→上記同じ

4 <勤め先等リスク>
同業争いに敗れる
業績の悪化
人員（事故、病気、引き抜き）
災害（サーズ、地震、事件）
国際競争（中国など）
法律の改正

5 <国のリスク>
赤字国債
国家破綻
年金破綻
健康保険破綻･･･など

6 <国を取り巻くリスク>
テロ
北朝鮮
株価
為替リスク
世界大戦
グローバルスタンダード

<リスクの定義は大事>･･･リスクマネジメント活動の目的
・マネジメント対象範囲
例1：会社全体？部著?課？
例2：テーマは何？すべて？ 情報管理？職業賠償責任？〕
・価値観の相違（なにが重要かのすりあわせ、優先順位）
・個々の定義（リスクのとらえかた、楽天的悲観的）
・どのくらいリスクをさげるか（どのくらいのリスクの大きさするのか）

対策内容は予防と事後
予防→起こらないように対処する（リスクマネメント）
事後→最小限に食い止める対処をする（クライシスマネジメント･危機管理）

ポイント
・過去に学び、自分でも考える
・歴史は繰り返す
・まったく同じ時間はどこにもない（マニュアルがないのがマニュアル）
・リスクマネジメントは絶え間なくまた目標設定へ循環する

リスクの分類 ～分類しだすとあなたはリスクマニア
（1）純粋リスク
・損失だけもたらし、利得の機会がないリスク
・災害や事故のように統計的に把握しやすい
（1）－1 財産損失のリスク
災害、爆発、地震、水害などで財産を損失
（1）－2 収入減少のリスク
・売り上げの減少（火災によりアパート収入が減少，毒物混入により商品を回収）
・収入の減少（ 業績の悪化，左遷）
（1）－3 賠償責任リスク
PL法による賠償，株主代表訴訟による賠償，自動車事故に関する賠償
設備の不備などに起因した事故による賠償，使用者賠償，知的財産権訴訟による賠償，環境汚染による賠償，その他
（1）－4 人的損失のリスク
・病気、事故などによる経営者、役員、社員の損失
・有望な人材の流出

（2）投機的リスク （損失がある一方で利得の機会もあるリスク）
・保険でカバーしにくい、
・人間の動機、欲望などに起因するものが多い、
・政治、経済など、コントロールしにくい社会的要因が多い
例 戦争、内乱、動乱、革命，政権交代などによる政策の転換
法律の改正や裁判官の考え方の変化，社会の価値観の変化，
社会構造の変化，技術向上による変化，景気の好不況，インフレ、
デフレ，為替の変動

リスクの発見（足元を確認する）
活動、業務内容をもれなくチェック、洗いだし、みのがさない
発見できないリスクは備え不可能である
ひとつのリスクで多様な損失、派生する損失も
（1）リスクの発見の手段
チェックリスト，インタビュー，アンケート，現地調査，ミーティング，
同業他社の情報の入手，各専門家からヒアリング

・チェックリスト（リスクの有無、頻度、規模、優先順位）
財産リスク･･火災、爆発、地震、事故、汚染、戦争、テロなど
収入減少リスク･･･火災爆発などによる休業、地震等による休業、事故による休業、経営書従業員の死亡負傷、社会的名声の失墜、労働争議など
賠償責任リスク･･･施設、業務などに関わる賠償責任、製造物責任（PL)など
人的リスク･･･従業員、役員の事故、病気。出張による事故、ヘッドハンティング
ビジネスリスク･･･投機、新規ビジネス参入など
・自社，周辺の事故資料
いままでの自社の事故記録，同業種の事故記録，今の時代の事故記録
（資料のポイント） 賠償額、事故の頻度など
・活動の洗い出し
製造、生産過程、供給流通経路，会社案内，商品、製品カタログ，建築図面，
就業規則，セキュリティシステム，安全衛生管理システム/消防計画，
品質管理/環境管理，従業員関連情報

（2）発見の留意点
・**われ窓理論**（ガラスが割られる→まとめて直そう→どんどん割られてしまう。
こんなに割れているのだから、周りの人間は割ってもいいという認識をしてしまう。
＝小さなリスクが大きなリスクを呼ぶ）
・**ハインリッヒの法則**（一件の重大な事故が起こる前には29件の小さな事故があり、さらにその前には300件のヒヤッとしたりハッとした経験がある）

第2回目レポート課題

身近なリスクを挙げ，
リスクアセスメントを行う

教養特別講義

安全・安心第３回

生産科学研究科

(工学部電気電子工学科兼務)

安全工学教育センター　情報管理部門

田中俊幸

安全に関する法律

安全基準

過去の事例によって対応策や指針が出され，安全性の問題について規制する

電気用品安全法（PSE法）（Wikipedia）

電気用品の安全確保について定められている日本の法律

製造物責任法(PL法)（Wikipedia）

製造物の欠陥により損害が生じた場合の製造業者等の損害賠償責任について定めた法規

使用者の保護

責任は製造者・供給者
（予測可能な誤使用を含む．過失の有無に無関係）

労働安全衛生法（Wikipedia）

労働災害防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成と促進を目的とする法律である。そのため、各事業活動において必要な資格を有する業務を免許や技能講習、特別教育といった形で取得することを義務付けている。

消費者安全法(経済産業省HP)

この法律は、消費者の消費生活における被害を防止し、その安全を確保するため、内閣総理大臣による基本方針の策定について定めるとともに、都道府県及び市町村による消費生活相談等の事務の実施及び消費生活センターの設置、消費者事故等に関する情報の集約等、消費者被害の発生又は拡大の防止のための措置その他の措置を講ずることにより、関係法律による措置と相まって、消費者が安心して安全で豊かな消費生活を営むことができる社会の実現に寄与することを目的とする。

消費者生活用品安全法(経済産業省HP)

この法律は、消費生活用製品による一般消費者の生命又は身体に対する危害の発生の防止を図るため、特定製品の製造、輸入及び販売を規制するとともに消費生活用製品の安全性の確保につき民間事業者の自主的な活動を促進し、もって一般消費者の利益を保護することを目的として、昭和48年に制定された。

対象となる消費生活用製品とは、一般消費者の生活の用に供される製品をいいますが、船舶、消火器具等、食品、毒物･劇物、自動車・原動機付自転車などの道路運送車両、高圧ガス容器、医薬品・医薬部外品・化粧品・医療器具など他の法令で個別に安全規制が図られている製品については、法令で除外しているものがあります。

特定製品

登山用ロープ，家庭用の圧力鍋及び圧力釜，乗車用ヘルメット，石油給湯器，石油風呂釜，石油ストーブ

特別特定製品 PS C

乳幼児用ベッド，携帯用レーザー応用装置，浴槽用温水循環器

※PSCは、Product Safety of Consumer Productsの略。

電気用品安全法(経済産業省)

この法律は、電気用品の製造、販売等を規制するとともに、電気用品の安全性の確保につき民間事業者の自主的な活動を促進することにより、電気用品による危険及び障害の発生を防止することを目的とする。

長年ご使用の家電製品に関する注意

食品安全基本法(食品安全委員会HP)

この法律は、科学技術の発展、国際化の進展その他の国民の食生活を取り巻く環境の変化に適確に対応することの緊要性にかんがみ、食品の安全性の確保に関し、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体及び食品関連事業者の責務並びに消費者の役割を明らかにするとともに、施策の策定に係る基本的な方針を定めることにより、食品の安全性の確保に関する施策を総合的に推進することを目的とする。

電波防護指針（法務省）

電磁波が人体に好ましくないと考えられる生体作用を及ぼさない安全な状況であるために推奨される指針

近年の科学技術及び情報化の著しい進展により、電波利用に対する需要は高まる一方である。特に電波を用いた移動体通信は、国民生活のなかに急速に普及してきており、携帯電話は家庭電化製品と同様、日常生活のごく身近な場面において活用されている。我々は、従来より太陽からの電波をはじめ、テレビやラジオの電波、衛星からの電波など四六時中、電波に囲まれた暮らしをしてる。電波利用のますますの進展に伴い、電波による健康への影響に対する一般利用者の関心が年々高まってきている。（抜粋）

平成2 年 「電波利用における人体の防護指針」が答申　電気通信技術審議会
　防護指針の値は、十分な安全率を考慮した人体防護を前提
　電波の放射源は体の近傍にない（体全体に照射）
平成5年 「電波防護標準規格」を策定 （財）電波システム開発センター
平成8年 「人体の電波防護の在り方に関する調査研究報告」
　身体の局所における電磁波の吸収量を考慮することが重要

現在まで、数多くの動物実験・疫学調査等が行われているが、これらの結果を総合的に勘案すると国際的にも電波防護指針を満たす範囲の電波では、がんを含め健康に悪影響を及ぼすという証拠は見つかっていない。

無線局をはじめとする各種の電波利用設備から発射されている電波は、日常生活の範囲においては、非常に弱いエネルギー分布であり、懸念されているような有害な生体作用が起きることはなく安全であると考えられている。

電波が人体に与える影響については、神経系・免疫系などの相当数の実験等が行われながらも、まだ十分に解明されていない部分も残されていることも事実であり、今後研究を進めるべき項目を明らかにし、国際的な連携を図りつつ継続的な研究を進めていることが必要不可欠である。

電磁波伝搬のアニメーション

http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/~emlab/index.html

興味がある人は見て下さい

電磁波の利用

・通信(テレビ, ラジオ, 携帯電話, PHS,無線, 他)

・光通信(ブロードバンド)

・便利さ(電子レンジ, リモコン, レーザーポインタ, 他)

・娯楽(レーザーショー, 他)

・探査(X線CT, マンモグラフィ, 地下探査, 糖度計, 他)

・治療(ハイパーサーミア, 他)

・新しい探査(マイクロ波CT:乳がん検診, 地雷探査,
コンクリート診断, 木材の水分調査)

電磁波障害

人体への影響

高周波問題（熱作用）

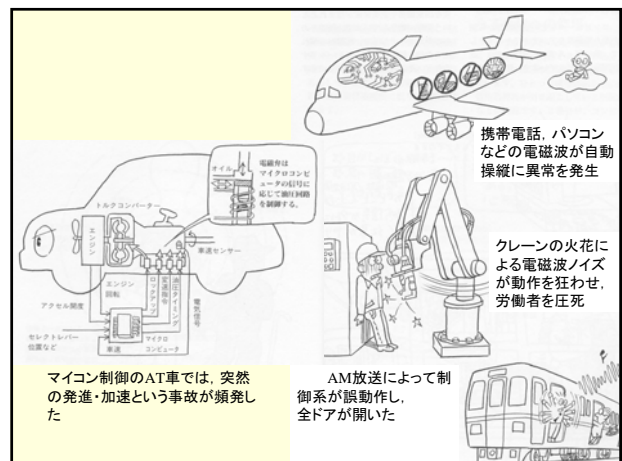
人体にあたると全身や局所の体温を上昇させる発熱効果

ジアテルミー療法（高周波電流を体に流す温熱療法，例ﾊｲﾊﾟｰｻｰﾐｱ）
　医師の間で白内障の発生

レーダ技師：レーダ波を浴びると体の中に熱が発生し，睾丸には殆ど血管がないため，熱がたまり細胞が変性を起こしやすく，子供ができにくくなる．また，白内障も増えた．（水晶体にも血管が殆どない）

放送タワーからの電波放射（1996年ホッキングの論文）
　高周波強度0.02 μ W/cm^{2}よりも弱い範囲の12km以遠に住んでいる子供の死亡率を1.0としたときのタワー近く(8.0〜0.2 μ W/cm^2)のリンパ性白血病の発生確率は2．74倍

高周波の規制値比較（定常的環境）

自然界0.0002 μ W/cm^2

各国の電力密度規制値

電力密度	電波の周波数	組織と国名
579 μ W/cm^2	800-900 MHz	ANSI/IEEE (USA) 全米規格協会／
1000 μ W/cm^2	1800 MHz　一般人	FCC (USA) 連邦通信委員会，米
5000 μ W/cm^2	1800 MHz　作業者	FCC (USA) 連邦通信委員会，米
10000 μ W/cm^2(3300 μ W/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	NRPB (UK) 国立放射線防御委員会，英
300 μ W/cm^2	900/1800 MHz	CANADA トロント健康局，カナダ
900 μ W/cm^2(450 μ W/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	ICNIRP 国際非電離放射線防御委員会
900 μ W/cm^2(450 μ W/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	GERMANY ドイツ
1000 μ W/cm^2 (600 μ W/cm^2)	1500 MHz(900 MHz)	MPS(JAPAN) 総務省，日本
200 μ W/cm^2	900/1800 MHz	AUSTRALIA オーストラリア
200 μ W/cm^2	900/1800 MHz	NEW ZEALAND ニュージーランド
10 μ W/cm^2	460-1800 MHz	PORTLAND ポーランド
10 μ W/cm^2	460-1800 MHz	ITALY イタリア
10 μ W/cm^2	1800 MHz	SWITZERLAND スイス
6.6 μ W/cm^2	900 MHz	CHINA 中国
4.2 μ W/cm^2	900 MHz	SWITZERLAND スイス
2.4 μ W/cm^2	460-1800 MHz	RUSSIA ロシア
室内　0.0001 μ W/cm^2 屋外　0.001 μ W/cm^2	300-300000 MHz	AUSTRIA(SALZBURG)
0.001 μ W/cm^2	.	EU(欧州連合)委員会内のSTOA委員会の提言

1999年に米国カリフオルニア州のSage Associatesが提出したラジオ波被曝による生体への影響報告書より
http://www21.ocn.ne.jp/~furumoto/bio-a.html

ロス・エイディ博士による報告書

携帯電話電磁波の生物への影響

0.01 μ W/cm^2	脳の浸透性に影響
0.05 μ W/cm^2	男性の精子数の減少
4.0 μ W/cm^2	神経内分泌に変化
10.0 μ W/cm^2	遺伝子効果が現れる
28.0 μ W/cm^2	他の影響下で腫瘍促進効果

誰でも分かる電磁波問題　　大久保貞利　緑風出版

ベーノンの悲劇

アメリカ･ニュージャージー州ベーノンには電波中継所が多くダウン症の赤ちゃんの誕生が全米平均の10倍

携帯電話で脳腫瘍裁判

1993年「携帯電話を多用した結果，脳腫瘍になったと」告発

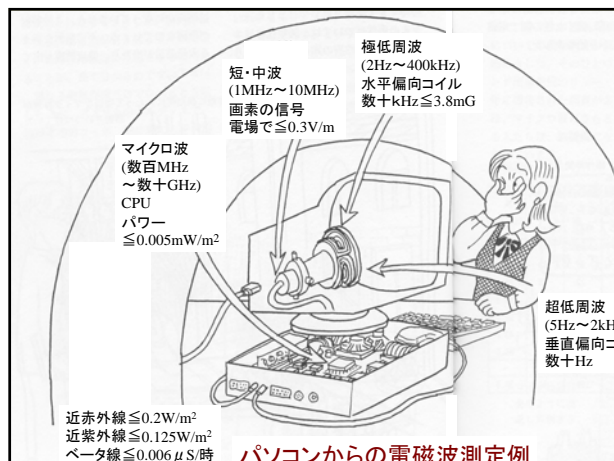
- マイクロ波の波長は頭のサイズに近いので頭部はマイクロ波のエネルギーを吸収しやすい
- 携帯電話から5cm離れた場所での電力密度は1.8mW/cm²程度
- 800MHz帯の一般家庭用安全基準は電力密度で0.5mW/cm²，電場が44V/m，磁場が1.5mG

マイクロ波は脳全体に平均的に伝わるのではなく特定のポイントに集中してその部分の温度を急激に上げる

↓

温度の急上昇により細胞は大きな影響を受け，それが繰り返されるうちに腫瘍ができるという説がある． **立証されていない**

連続作業時間当たりの妊娠・出産の異常率

VDTの連続作業時間	VDT作業してから，妊娠・出産した者(A)	異常の無かった者(B)	異常のあった者(C)	割合(C/A)
～0.5h	54	39	15	27
～1	69	47	22	31
～1．5	36	20	16	44
～2．0	32	20	12	37
～2．5	19	10	9	47
～3．0	13	10	3	23
～4．0	12	4	8	66
～5．0	2	1	1	50
5～	5	2	3	60
不明分	8	6	2	
計	250	159	91	36

一日のVDT操作時間当たりの妊娠・出産の異常率

一日当たりのVDTの連続作業時間	VDT作業してから，妊娠・出産した者(A)	異常の無かった者(B)	異常のあった者(C)	割合(C/A)
～1h	66	49	17	25.8
～2	46	33	13	28.2
～3	28	22	6	21.4
～4	41	22	19	46.3
～5	25	12	13	52.0
～6	16	9	7	43.7
6～	22	8	14	63.6
不明分	6	4	2	
計	250	159	91	36.4

郵政省による電波防護指針(1990年6月)

表２(a)　条件Ｐの電磁界強度（６分間平均値）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E[V/m]	磁界強度の実効値 H[A/m]	電力密度 S[mW/cm²]
10kHz － 30kHz	614	163	
30kHz － 3MHz	614	4.9f(MHz)$^{-1}$ (163－1.63)	
3MHz － 30MHz	1,842f(MHz)$^{-1}$ (614－61.4)	4.9f(MHz)$^{-1}$ (1.63－0.163)	
30MHz －300MHz	61.4	0.163	1
300MHz－1.5GHz	3.54f(MHz)$^{1/2}$ (61.4－137)	f(MHz)$^{1/2}$/106 (0.163－0.365)	f(MHz)/300 (1－5)
1.5GHz－300GHz	137	0.365	5

表２(b)　条件Ｐの低周波領域における電磁界強度（平均時間＜１秒）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E(V/m)	磁界強度の実効値 H(A/m)
10kHz －100kHz	2,000	163

「条件P」とは、電波防護指針の考え方に基づいた電波利用を行うことが可能な条件をいう。電波利用の実情が認識されていると共に、防護対象を特定することができる状況下にあり、注意喚起など必要な措置可能な場合をいう。

教養特別講義:(安全･安心)

表３(a)　条件Ｇの電磁界強度（６分間平均値）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E[V/m]	磁界強度の実効値 H[A/m]	電力密度 S[mW/cm²]
10kHz － 30kHz	275	72.8	
30kHz － 3MHz	275	2.18f(MHz)$^{-1}$ (72.8－0.728)	
3MHz － 30MHz	824f(MHz)$^{-1}$ (275－27.5)	2.18f(MHz)$^{-1}$ (0.728－0.0728)	
30MHz －300MHz	27.5	0.0728	0.2
300MHz－1.5GHz	1.585f(MHz)$^{1/2}$ (27.5－61.4)	f(MHz)$^{1/2}$/237.8 (0.0728－0.163)	f(MHz)/1500 (0.2－1)
1.5GHz－300GHz	61.4	0.163	1

表３(b)　条件Ｇの低周波領域における電磁界強度（平均時間＜１秒）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E(V/m)	磁界強度の実効値 H(A/m)
10kHz －100kHz	894	72.8

「条件G」とは、条件Pを満たさない場合をいう。（一般的）
- 電波の利用を必ずしも認識していない。
- 電撃･高周波熱傷に対する予防措置を期待できない。

小児癌	HCC(高電流コード)		LCC(低電流コード)		発生率(倍率)
	対象	比較	対象	比較	
全癌	129人	74人	199人	257人	2.25
白血病	63	29	92	126	2.98
脳腫瘍	30	17	36	49	2.4

距離	0m	20m	40m	60m	80m	100m	120m
強度mG	29.6	16.3	6.1	2.8	1.6	1.1	1.0

被爆(mG)	3.0以上	2.5	2.0	1.0～1.9	0～0.9
白血病	3.8	3.3	2.7	2.1	1.0
脳腫瘍	1.0	0.7			1.0
全ガン	1.3	1.1			1.0

電磁波過敏症(ES:Electrical Sensitivity)

電磁波を浴びると鋭敏に反応する

頭痛，吐き気，疲労，めまい，心臓動悸，痰，不眠，記憶低下，手足のしびれ，内臓の圧迫感，むくみ，耳鳴り，不快感，自律神経失調，筋肉や関節の痛み，不整脈，まぶしい，うつ状態，喉の痛み，頭が重い，体重が減る

↕

化学物質過敏症(CS:Chemical Sensitivity)

対策 ①電磁場そのものを減らす
②心理的社会的環境の改善
③個人的属性(差異)への考慮

日常生活での電磁波汚染と対策

ブラウン管 50cm離れて1.6～5.8mG

電子銃に高圧(1万～2万V)をかけ電子線を放出し，それを蛍光体に当てて発光させる．その際にエックス線が発生する．

人体の透視用には5～7万Vの電圧をかける．
50cm離れて0.8～2.8mG

電子レンジ
50cm離れて1.65～29mG
2.45GHzのマイクロ波による誘導加熱．水分子を振動させ激しくぶつかり合い熱を発生させる．(内部加熱)

電磁調理器
50cm離れて5.1～28mG
コイルに電流を流し磁界を発生させる．磁力線が鍋を通るときに誘導電流が発生する．誘導電流が電気抵抗を受けてジュール熱を発生させ鍋を熱くする．

電磁調理器
磁力線が鍋底を通るとき渦電流が生じて熱が発生する
鍋(鉄，ステンレス)
うず電流
加熱コイル
トッププレート(セラミック)
高い周波数で変動する磁場によって体の中に誘導電流が生じる

携帯電話
送信800MHzあるいは1.5GHzで0.6ワット(密着距離で3mW/cm²)
日本における人体の防護指針0.2mW/cm²以下

PHS・コードレスフォン
1.5GHz，0.01ワット(密着距離で1mW/cm²)

冷蔵庫
全面10cmの距離で0.5～7.6mG

洗濯機
10cmの距離で7.3～39.0mG

ヘアードライヤー
10cmの距離で2～27mG(頻繁に使う子供に白血病が多いという報告がある)

電気カミソリ
密着で3～15mG

電気毛布・電気カーペット・電気床暖房
密着で11～55mG(妊娠初期は流産や異常出産の可能性大・生まれる子供の脳腫瘍の確率3倍という報告もある．乳ガンや白血病の危険)
(電磁波防護対策をした電気毛布を使用する)

健康機器
永久磁石を使っているものは問題なし
低周波電気治療器(使い方に注意)

家庭電気器具からの漏洩電磁波強度

電磁波は私たちの生活の中に密着

私たちにできること

1．電磁波の強さは距離の2乗に反比例するので，電磁波を出すものから離れる
2．使用時間を短くする
3．こまめに電源を切る.（コンセントを抜く）
4．高圧送電線や変電所の近くに住まない

参考文献

誰でも分かる電磁波問題	大久保貞利	緑風出版
電磁波	天笠啓祐	現代書館
電磁波白書	大朏博善	ワック出版
光と電波	好村滋洋	培風館

第3回目のレポート課題

本日の講義に関する感想

又は

安全・安心に関する
3回の講義を通した感想